

Ocena sytuacji finansowej gmin z wykorzystaniem metody k -średnich

Dawid Dawidowicz^a

Streszczenie. Dynamiczne zmiany zachodzące w gospodarce, a także nowelizacje prawa mające wpływ na działalność jednostek samorządu terytorialnego rodzą potrzebę bieżącej oceny ich sytuacji finansowej. Celem badania przedstawionego w artykule jest dokonanie oceny sytuacji finansowej gmin. Sytuację tę określono za pomocą czterech zmiennych: dochody ogółem *per capita*, wartość zobowiązań ogółem *per capita*, wartość wydatków inwestycyjnych *per capita* oraz wynik operacyjny *per capita*. W analizie posłużono się danymi za lata 2016–2018 pochodzącymi z Banku Danych Lokalnych GUS i z Ministerstwa Finansów. Jako metodę badawczą wykorzystano algorytm grupowania metodą k -średnich.

Z badania wynika, że o ile w latach 2016 i 2017 sytuacja finansowa gmin była stabilna, o tyle w całym analizowanym okresie wzrosło zadłużenie większości badanych jednostek. W 2018 r. uwidoczniły się największe różnice między gminami. Udział gmin o najgorszej sytuacji finansowej zwiększył się z ok. 3,3% w 2016 r. do 7,9% w 2018 r., co w połączeniu z kryzysem w 2020 r. spowodowanym pandemią Covid-19 może w przyszłości doprowadzić do dużych trudności finansowych gmin.

Słowa kluczowe: sytuacja finansowa, gminy, metoda k -średnich

JEL: H63, H72, O17

Assessment of the financial situation of Polish gminas using the k -means method

Abstract. Dynamic changes in the economy and law amendments affecting the activity of local government units create the need for an ongoing assessment of their financial situation. The aim of the study presented in this article is to assess the financial situation of gminas (communes, municipalities). This situation was determined by means of four variables: total income *per capita*, the value of total liabilities *per capita*, the value of investment expenditures *per capita* and operating result *per capita*. The analysis was based on data obtained from the Local Data Bank of Statistics Poland (GUS) and the Ministry of Finance, covering the years 2016–2018. The k -means clustering algorithm was applied as a research method.

The study demonstrates that while in the years 2016 and 2017 the financial situation of gminas was stable, the debt of most of the surveyed units increased within the analysed period. The most significant differences between gminas became visible in 2018. The proportion of gminas with the worst financial situation increased from approx. 3.3% in 2016 to 7.9% in 2018, which, jointly with the crisis caused by the COVID-19 pandemic in 2020, result in these gminas' potential great financial problems in the future.

Keywords: financial situation, gminas, k -means method

^a Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Ekonomiczny.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8218-8662>.

1. Wprowadzenie

Ocena sytuacji finansowej gmin jest ważna zarówno dla podmiotów działających na terenie danej gminy, w tym jej władz, jak i podmiotów z otoczenia zewnętrznego, m.in. rządu oraz inwestorów. Szczególne znaczenie ma dla potencjalnych kredytodawców, którzy chcą być pewni, że gminy jako ich wierzyciele są w stanie wywiązać się ze swoich zobowiązań.

Przeprowadzenie oceny sytuacji finansowej gmin nastręcza wiele trudności. Jednym z głównych problemów jest ustalenie, czy ma to być ocena jedno-, czy wielokryterialna, i określenie kryterium/kryteriów oceny. Istotnym parametrem oceny sytuacji finansowej są dochody gminy, ale ważne jest również zadłużenie. Wysokie zadłużenie zmniejsza bowiem możliwości finansowania inwestycji, a tym samym ogranicza dalszy rozwój jednostki. Dlatego też przyjęcie jednego kryterium nie wydaje się najlepszym wyborem w przypadku całościowej oceny sytuacji finansowej gmin.

Ocena i zapewnienie porównywalności wyników są często utrudnione przez posługiwanie się wartościami nominalnych określonych cech bez uwzględniania wielkości gmin. Wielkość poszczególnych jednostek samorządu terytorialnego (JST) można mierzyć np. ich powierzchnią lub liczbą ludności. Do oceny sytuacji finansowej gminy zasadną miarą wielkości jest liczba jej mieszkańców. Należy również wziąć pod uwagę to, że wartości ocenianych miar zmieniają się wykładniczo. Utrudnia to wskazanie takiego ich poziomu, który obiektywnie pozwala oddzielić jedną grupę gmin od pozostałych, np. grupę o niskich dochodach od grupy o wysokich dochodach. Badanie przedstawione w niniejszym artykule ma na celu ocenę sytuacji finansowej gmin w Polsce z wykorzystaniem metody *k*-średnich.

2. Pomiar sytuacji finansowej gmin

W literaturze przedmiotu podkreśla się, że sytuacja finansowa gmin decyduje o ich efektywności, zdolności do świadczenia usług i spłaty zobowiązań oraz stanowi element ich konkurencyjności (Dziekański i Leśna-Wierszołowicz, 2019, s. 248). Korzystna sytuacja finansowa sprzyja także realizacji inwestycji i zwiększaniu wydatków inwestycyjnych.

Sytuacja finansowa gmin jest pochodną ich samodzielności finansowej, absorpcji środków publicznych oraz decyzji podejmowanych w zakresie zarządzania budżetem gminy i ich działalności inwestycyjnej. Chociaż badacze zauważają, że gminy są w coraz większym stopniu uzależnione od dotacji i subwencji rządowych, przez co ich samodzielność finansowa maleje (Wyszkowska, 2018, s. 170), to jednak wpływ na sytuację finansową tych jednostek mają też ich własne decyzje. Przykładem może być

nieodpowiedzialna polityka władz w zakresie zadłużania się gminy Ostrowice w powiecie drawskim (woj. zachodniopomorskie), która doprowadziła do jej likwidacji w 2019 r. W efekcie teren gminy został podzielony i wcielony do ościennych gmin – Drawska Pomorskiego i Złocieńca.

W literaturze przedmiotu stwierdza się, że jedną z najistotniejszych kategorii finansowych uwzględnianych w analizie sytuacji gmin są dochody. Pod uwagę bierze się dochody własne gminy oraz dotacje i subwencje otrzymywane od państwa. Przedmiotem analizy może być także struktura dochodów danej gminy i jej ogólny potencjał dochodowy (Bal-Domańska, 2018, s. 10). Ponadto ocenie poddaje się płynność finansową rozumianą jako zdolność do regulowania zobowiązań (Filipiak, 2010b, s. 159). Płynność ta zależy od wartości dochodów i zobowiązań, a z kolei sama wpływa na poziom wydatków inwestycyjnych.

Następnymi parametrami uwzględnianymi przy ocenie sytuacji finansowej gmin są m.in.: samodzielność finansowa, zdolność do realizacji inwestycji, wynik budżetu, wynik operacyjny, poziom zadłużenia oraz wskaźniki atrakcyjności, samodzielności finansowej i zadłużenia (Mrówczyńska-Kamińska, Kucharczyk i Średzińska, 2011, s. 175). Istotne znaczenie ma również wysokość ich zobowiązań.

Wejście Polski do Unii Europejskiej otworzyło przed jednostkami samorządowymi możliwość absorpcji środków unijnych na realizację wielu inwestycji, w tym inwestycji infrastrukturalnych, najważniejszych z punktu widzenia rozwoju gmin. Uwarunkowanie wykorzystania środków wniesieniem wkładu własnego spowodowało jednak, że JST zaczęły się zadłużać, a ich zobowiązania rosły. W latach 2005–2012 zwiększyły się ponadtrzykrotnie, do poziomu 26,17 mld zł (Parlińska, 2014, s. 199). Największa dynamika w zakresie zadłużenia gmin widoczna była w latach 2009 i 2010. Badacze wskazywali na niebezpieczny trend w zakresie wzrostu zadłużenia i ryzyka utraty płynności przez niektóre JST (Parlińska, 2014, s. 199). Jednakże mimo negatywnych prognoz jednostki samorządowe w znacznym stopniu odzyskały zdolność do spłaty zadłużenia i w 2016 r. okres spłaty ich zadłużenia był podobny jak w 2009 r. (Kluza i Dziemianowicz, 2019, s. 10).

Nie wszystkim JST udało się zatrzymać proces zadłużania się. Jak zauważa Jastrzębska (2016, s. 189 i n.), zadłużanie się JST wynika z ich deficytów budżetowych. Do najczęstszych przyczyn zadłużenia należą (Jastrzębska, 2017, s. 127): brak nadwyżki operacyjnej, utrata zdolności kredytowej i problemy z utrzymaniem płynności finansowej. Przyczyną nadmiernego zadłużenia gmin jest także zaciąganie nowych pożyczek, od których płacone są wysokie odsetki. Dotyczy to np. jednostek o relatywnie wysokim zadłużeniu, które chcą dokończyć realizację określonych inwestycji, a brakuje im na to środków. Innym przejawem nieodpowiedzialnego zarządzania

finansami JST jest rolowanie zadłużenia¹ bez zapewnienia odpowiedniej nadwyżki operacyjnej w kolejnych latach, co może doprowadzić do utraty płynności, a w niektórych wypadkach do niewypłacalności (Jastrzębska, 2016, s. 191). Warto zaznaczyć, że JST nie mogą uchwalić budżetu wtedy, gdy planowane wydatki bieżące są wyższe niż planowane dochody bieżące powiększone o przychody, takie jak np. nadwyżki budżetu JST z lat ubiegłych, spłaty udzielonych pożyczek w latach ubiegłych czy niewykorzystane środki pieniężne na rachunku bieżącym budżetu².

Poza dochodami i zobowiązaniami gmin do oceny ich sytuacji finansowej często służą wartości wydatków inwestycyjnych, które w głównej mierze odpowiadają za społeczno-gospodarczy rozwój gminy. Istotną rolę odgrywa również wynik operacyjny (może to być nadwyżka lub deficyt), który stanowi różnicę między bieżącymi dochodami a wydatkami. Badacze postulują wykorzystanie wskaźników, ponieważ zapewniają one porównywalność wyników między różnymi podmiotami, oraz analizę dynamiki w przypadku prowadzenia badań w czasie (Wiśniewski, 2011, s. 111).

Na podstawie przeglądu literatury można przyjąć, że najlepszą sytuacją finansową charakteryzują się gminy, które mają najwyższe względem pozostałych gmin dochody ogółem i wydatki inwestycyjne oraz najwyższy dodatni wynik operacyjny przy jednocześnie niskim poziomie zobowiązań. Dodatkowo najlepsza sytuacja finansowa występuje wtedy, gdy udział zobowiązań w dochodach ogółem jest niższy niż udział wydatków inwestycyjnych w tychże dochodach. Całościowa ocena czterech wymienionych zmiennych łącznie z wydatkami inwestycyjnymi jest istotna, ponieważ brak zdolności gmin do realizacji inwestycji, nawet przy braku zobowiązań, nie zapewnia rozwoju danej jednostki, może bowiem wynikać nie tylko z braku inicjatywy władz samorządowych, lecz także z niemożności ich finansowania. Natomiast wysoki poziom zobowiązań, nawet przy wysokim poziomie dochodów ogółem i wysokich wydatkach inwestycyjnych, może się wiązać z ryzykiem utraty płynności, w szczególności jeżeli udział zobowiązań w dochodach ogółem jest wyższy niż udział wydatków inwestycyjnych w tych dochodach, jak również w przypadku pogorszenia się koniunktury gospodarczej.

Ocena sytuacji finansowej JST rozpatrywana jest często z perspektywy jednej wybranej miary (zmiennej) lub jednego syntetycznego wskaźnika i obejmuje wszystkie gminy, np. w badaniach Satoły (2015). Alternatywnie, wykorzystując większą liczbę zmiennych, dokonuje się oceny jednej (Mrówczyńska-Kamińska i in., 2011) lub kilku wybranych gmin, zazwyczaj z jednego województwa (Klepacki i Kusto, 2009). Dotychczasowe badania dotyczące zadłużenia JST w Polsce w dużej mierze polegały

¹ Rolowanie zadłużenia polega na zamianie długu nowym długiem; przykładem może być wykup obligacji ze środków pozyskanych z nowej emisji obligacji o zbliżonej wartości.

² Art. 217 i 242 Ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz.U. 2009 nr 157, poz. 1240).

na analizie sytuacji finansowej gmin z jednego województwa (Łękawa, 2011; Ziolo, 2011) albo kilku województw lub ograniczały się do konkretnego rodzaju gmin (Zawora, 2012).

W kompleksowym podejściu ocenia się sytuację finansową gmin na podstawie kilku zmiennych i w odniesieniu do wszystkich jednostek. Takich badań przeprowadza się niewiele, ponieważ są one trudne: wartości jednej zmiennej mogą być wysokie, a innej – niskie, w związku z czym w zależności od przyjętej miary ocena sytuacji tej samej gminy może się różnić. Problem stanowi także obiektywne określenie wartości granicznych poszczególnych miar. Trudności w przypadku badania z jednoczesnym wykorzystaniem kilku zmiennych wynikają nie tyle z ograniczonego dostępu do danych, ile z relatywnie dużej liczby i złożoności danych do analizy. Dzięki nowym narzędziom do analizy danych, m.in. językom programowania R i Python lub innym programom statystycznym, można jednak pokusić się o prowadzenie takich badań i uzyskać nową wiedzę na temat procesów i zjawisk zachodzących w gospodarce.

3. Metoda badania

W omawianym badaniu wykorzystano dane budżetowe dotyczące wszystkich 2478 gmin w Polsce. Pochodzą one z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego i z Ministerstwa Finansów³, według stanu na koniec 2018 r. Okres badawczy obejmował lata 2016–2018. W analizie posłużono się czterema najistotniejszymi i często przywoływanymi w literaturze przedmiotu zmiennymi charakteryzującymi sytuację finansową gmin. Są to:

- dochody ogółem – jeden z najważniejszych czynników określających sytuację finansową gmin. Dochody gminy ogółem w zestawieniu ze zobowiązaniami, skorygowane o wynik operacyjny, mają istotny wpływ na możliwość wywiązywania się ze zobowiązań oraz dalszy rozwój jednostki poprzez realizację inwestycji mierzonych wartością wydatków inwestycyjnych i są przywoływane w definicji kondycji finansowej gmin (Filipiak, 2010a, s. 329; Klepacki i Kusto, 2009, s. 127);
- zobowiązania ogółem (tj. krótko- i długoterminowe) – miara mająca kluczowe znaczenie dla oceny sytuacji finansowej gmin w zestawieniu z ich dochodami ogółem;
- wynik operacyjny (nadwyżki lub deficytu), obliczany jako różnica między bieżącymi dochodami a wydatkami;
- wydatki inwestycyjne, pozwalające określić zdolność gmin do dalszego rozwoju.

Ponadto, jak wskazuje Dolewka (2018, s. 171), w ocenie sytuacji finansowej istotne są analiza i badanie związków między miarami. Dlatego w omawianym badaniu

³ Bilanse skonsolidowane jednostek samorządu terytorialnego (<https://www.gov.pl/web/finanse/sprawozdania-finansowe>).

obliczono relacje średnich zobowiązań, wydatków inwestycyjnych oraz średniego wyniku operacyjnego do średnich dochodów ogółem i dokonano ich oceny.

Liczba ludności w gminach jest różna, a różnice te uwidaczniają się zwłaszcza pomiędzy gminami miejskimi i wiejskimi. Zadłużenie liczone w wartościach bezwzględnych, które w gminie miejskiej jest nieduże, w jednostce wiejskiej może się okazać wysokie. Dlatego uwzględnione w badaniu wartości dochodów ogółem, zobowiązań, wydatków inwestycyjnych oraz wyniku operacyjnego poszczególnych gmin przeliczono na jednego mieszkańca. W ten sposób wyeliminowano problem porównywania ze sobą relatywnie wysokich wartości poszczególnych zmiennych w gminach o dużej liczbie mieszkańców z podobnymi wartościami tychże zmiennych w gminach słabo zaludnionych. W analizie uwzględniono zmiany administracyjne w zakresie liczby ludności w poszczególnych gminach.

Z uwagi na ocenę badanych gmin za pomocą kilku miar jednocześnie przyjęto, że najlepsza sytuacja finansowa gmin w danym roku to taka, w której uzyskują one relatywnie wysokie dochody przy względnie niskim poziomie zadłużenia i relatywnie wysokim poziomie wydatków inwestycyjnych oraz przy dodatnim i względnie wysokim poziomie wyniku operacyjnego. Natomiast gminy w najgorszej sytuacji finansowej cechują się względnie niskimi dochodami ogółem, wydatkami inwestycyjnymi oraz wynikiem operacyjnym, podczas gdy wartość ich zobowiązań jest relatywnie wysoka.

Interesującym sposobem klasyfikacji i oceny gmin z wykorzystaniem jednej zmiennej (dochodów i ich struktury) są stosowane przez Bal-Domańską (2018, s. 17) metoda klasyfikacji z medianą oraz statystyki globalne i lokalne Morana. Wadę klasyfikacji z medianą stanowi jednak nieco sztuczny podział badanej zbiorowości, zwłaszcza jeśli nie odrzuci się wartości odstających (należy bowiem pamiętać, że nierówności w dochodach lub zobowiązaniach gmin mają charakter wykładniczy).

W badaniu omawianym w artykule wykorzystano algorytm grupowania metodą *k*-średnich – jedną z niehierarchicznych metod grupowania wielowymiarowego. Algorytm grupowania hierarchicznego nie jest zalecany przy pracy na dużych zbiorach danych ze względu na konieczność dysponowania dużą mocą obliczeniową oraz czas potrzebny na wykonanie operacji (Harańczyk, 2005, s. 78). Metoda *k*-średnich polega na stworzeniu określonej liczby skupień, a następnie przenoszeniu elementów (w tym wypadku gmin) między skupieniami w taki sposób, aby zminimalizować zmienność wewnątrz danego skupienia, a zmaksymalizować – między poszczególnymi skupieniami (Hartigan, 1975; Hartigan i Wong, 1979, s. 100).

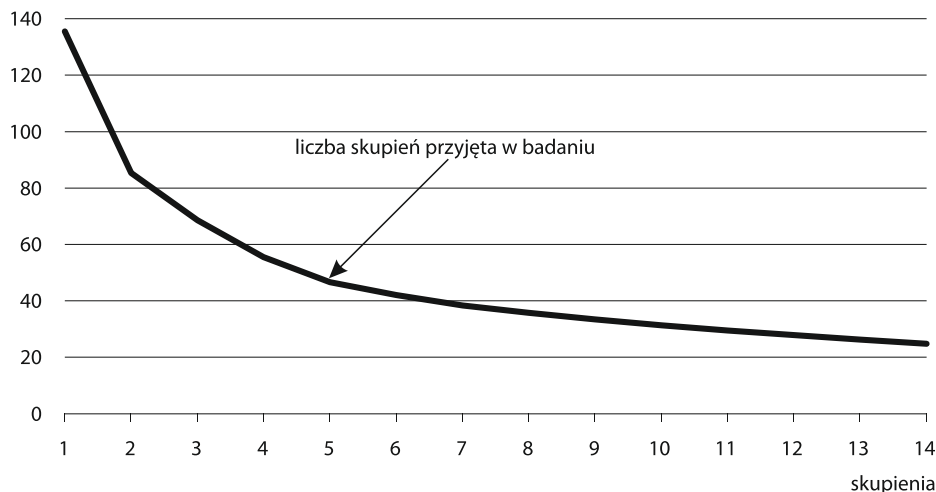
Kolejność czynności wykonywanych przy użyciu metody *k*-średnich jest następująca: najpierw ustala się liczbę skupień, po czym wstępnie określa się ich środki, tzw. centroidy, oraz odległości obiektów od centroidów. W ten sposób ustala się, które obiekty należy przypisać do danego skupienia. Po przypisaniu obiektów ponownie

ustala się centroidy i mierzy się odległości między nowymi środkami skupień a poszczególnymi obiektami. Tę procedurę powtarza się określoną liczbę iteracji lub do momentu, w którym obiekty nie trafiają już do nowych skupień. W analizowanym przykładzie przyjęto standardową liczbę iteracji wynoszącą 10.

Metoda k -średnich jest wrażliwa na wartości odstające, w związku z czym przed wyznaczaniem środków skupień usuwa się takie wartości przez wyłączenie pierwszego i ostatniego centyla przypadków (Khan i Ahmad, 2004, s. 1295). Usunięcie elementów odstających zmniejsza ryzyko błędnego wyznaczenia centroidów. W omawianym badaniu struktura badanych gmin była następująca: niecałe 12% stanowiły gminy miejskie, 62% – gminy miejsko-wiejskie, a 26% – gminy wiejskie.

W metodzie k -średnich w zależności od przedmiotu badania liczba skupień może zostać określona z góry na podstawie wiedzy eksperckiej badacza. W przypadku niejednoznacznego wyboru liczby skupień w celu zminimalizowania ryzyka subiektywnej decyzji można posłużyć się metodą łokcia. Jest ona jedną z kilku metod określenia optymalnej liczby skupień; pozwala optymalizować ich liczbę na podstawie wartości sumy kwadratów w skupieniu (Within Cluster Sums of Squares, WCSS). Optymalną liczbę skupień ustala się tak, aby minimalizować całkowitą wartość sumy kwadratów WCSS w poszczególnych skupieniach. Jeżeli dodanie kolejnego klastra nie zmniejsza już znacznie sumy kwadratów, to przyjmuje się, że liczba skupień jest optymalna. Na wykresie relacji sumy kwadratów do liczby skupień (wykr. 1) powstaje wówczas wyraźne załamanie przypominające łokiec – stąd nazwa metody.

Wykr. 1. Relacja WCSS do liczby skupień



Jak widać na wykr. 1, największe załamanie wystąpiło przy dwóch, a następnie przy pięciu skupieniach. Dodawanie kolejnych skupień nie zmniejszało już istotnie wartości WCSS. Relatywnie łagodny przebieg linii może być wynikiem odrzucenia elementów skrajnych i większej jednorodności badanych elementów.

Analiza za pomocą opisanej metody pozwala uzyskać informacje o średniej wartości poszczególnych zmiennych w danym skupieniu oraz ich odchyleniu standardowym. Wstępne środki skupień można ustalić na kilka sposobów, m.in. poprzez losowy wybór określonej liczby obserwacji lub dobór, który pozwala na maksymalizowanie odległości między skupieniami. W omawianym badaniu wstępne centroidy określono przy zastosowaniu stałych interwałów. Jest to domyślna metoda w programie Statistica.

Wartości współczynnika zmienności poszczególnych zmiennych w analizowanych latach przedstawiono w tabl. 1.

Tabl. 1. Współczynnik zmienności badanych zmiennych

Zmienne	2016	2017	2018
	w %		
Dochody ogółem <i>per capita</i>	15,6	15,6	15,7
Zobowiązania ogółem <i>per capita</i>	65,8	64,5	60,6
Wydatki inwestycyjne <i>per capita</i>	68,3	61,8	61,3
Wynik operacyjny <i>per capita</i>	57,2	63,2	61,3

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie danych zamieszczonych w tabl. 1 można stwierdzić, że analizowane zmienne charakteryzowały się relatywnie wysoką zmiennością. We wszystkich analizowanych latach najniższą zmiennością cechowały się dochody ogółem *per capita*. Najwyższą zmiennością w 2016 r. odznaczały się wydatki inwestycyjne *per capita*, w 2017 r. – zobowiązania ogółem *per capita*, a w 2018 r. – wydatki inwestycyjne *per capita* oraz wynik operacyjny *per capita*.

Tablica 2 zawiera wartości współczynnika korelacji Pearsona między badanymi zmiennymi. Mimo że niektóre zmienne są ze sobą silnie skorelowane, np. w 2018 r. wydatki inwestycyjne *per capita* oraz dochody ogółem *per capita*, zdecydowano się wykorzystać je w badaniu, ponieważ stanowią ważne parametry oceny sytuacji finansowej gmin.

Tabl. 2. Współczynnik korelacji Pearsona badanych zmiennych

Zmienne	Dochody ogółem <i>per capita</i>	Zobowiązania ogółem <i>per capita</i>	Wydatki inwestycyjne <i>per capita</i>	Wynik operacyjny <i>per capita</i>
2016				
Dochody ogółem <i>per capita</i>	1,00	0,36	0,50	0,49
Zobowiązania ogółem <i>per capita</i>	0,36	1,00	0,11	-0,06
Wydatki inwestycyjne <i>per capita</i>	0,50	0,11	1,00	0,53
Wynik operacyjny <i>per capita</i>	0,49	-0,06	0,53	1,00
2017				
Dochody ogółem <i>per capita</i>	1,00	0,32	0,50	0,50
Zobowiązania ogółem <i>per capita</i>	0,32	1,00	0,11	-0,07
Wydatki inwestycyjne <i>per capita</i>	0,50	0,11	1,00	0,47
Wynik operacyjny <i>per capita</i>	0,50	-0,07	0,47	1,00
2018				
Dochody ogółem <i>per capita</i>	1,00	0,35	0,60	0,44
Zobowiązania ogółem <i>per capita</i>	0,35	1,00	0,22	-0,09
Wydatki inwestycyjne <i>per capita</i>	0,60	0,22	1,00	0,42
Wynik operacyjny <i>per capita</i>	0,44	-0,09	0,42	1,00

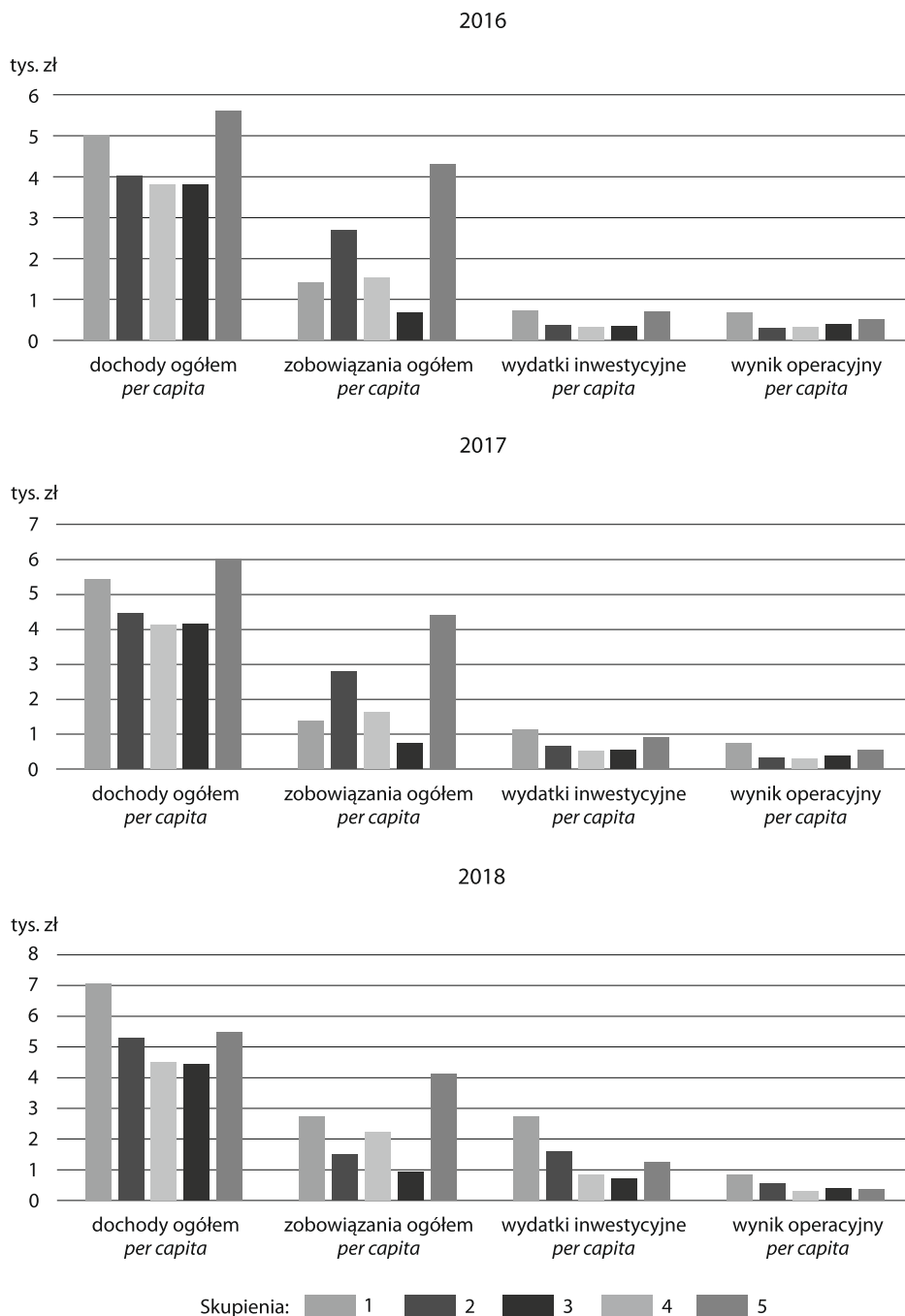
Uwaga. Pogrubieniem oznaczono istotność statystyczną $p < 0,05$. $N = 2429$.

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu Statistica 13.1.

Na podstawie danych zamieszczonych w tabl. 2 można stwierdzić, że korelacja między poszczególnymi zmiennymi w latach 2016–2018 była podobna. Między dochodami ogółem *per capita* a zobowiązaniami ogółem *per capita* oraz między zobowiązaniami ogółem *per capita* a wydatkami inwestycyjnymi *per capita* istniała słaba dodatnia korelacja. Między dochodami ogółem *per capita* a wynikiem operacyjnym *per capita* istniała umiarkowana dodatnia zależność liniowa; podobnie było w wypadku korelacji między dochodami ogółem *per capita* a wydatkami inwestycyjnymi *per capita*.

4. Wyniki badania

W badaniu wyodrębniono pięć skupień gmin różniących się między sobą sytuacją finansową. Największe różnice występowały między skupieniami 1 i 5. Średnie wartości poszczególnych zmiennych w skupieniach 1–5 w latach 2016–2018 przedstawiono na wykr. 2.

Wykr. 2. Średnie wartości zmiennych w poszczególnych skupieniach

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu Statistica 13.1.

Ocena sytuacji finansowej gmin w poszczególnych skupieniach na podstawie średnich wartości zmiennych jest jednak niepełna. Aby uzyskać jej całościowy obraz, zestawiono (tabl. 3) i przeanalizowano statystyki opisowe skupień oraz zbadano relację średnich zobowiązań, wydatków inwestycyjnych oraz średniego wyniku operacyjnego do dochodów ogółem (tabl. 4).

Tabl. 3. Statystyki opisowe sytuacji finansowej gmin

Wyszczególnienie	Dochody ogółem <i>per capita</i>	Zobowiązania ogółem <i>per capita</i>	Wydatki inwestycyjne <i>per capita</i>	Wynik operacyjny <i>per capita</i>
2016 (N1 = 244, N2 = 283, N3 = 827, N4 = 996, N5 = 79)				
Średnia w zł: 1	5015	1413	717	687
2	4009	2685	360	310
3	3806	1534	328	321
4	3802	675	354	392
5	5604	4311	697	501
Odchylenie standardowe w zł: 1	644	557	380	379
2	398	440	217	181
3	314	287	186	141
4	340	274	202	160
5	1011	1086	496	314
Współczynnik zmienności w %: 1	12,85	39,45	53,05	55,15
2	9,92	16,40	60,38	58,32
3	8,25	18,74	56,81	44,06
4	8,94	40,57	57,05	40,72
5	18,03	25,18	71,11	62,72
2017 (N1 = 262, N2 = 302, N3 = 787, N4 = 996, N5 = 82)				
Średnia w zł: 1	5434	1378	1114	729
2	4462	2783	673	322
3	4123	1637	510	308
4	4153	729	537	388
5	6019	4401	909	533
Odchylenie standardowe w zł: 1	706	574	488	406
2	447	478	388	182
3	357	303	272	143
4	370	284	272	181
5	1068	1041	605	384
Współczynnik zmienności w %: 1	12,99	41,66	43,77	55,71
2	10,01	17,17	57,66	56,57
3	8,65	18,53	53,30	46,28
4	8,92	38,95	50,65	46,49
5	17,75	23,65	66,59	72,02

Uwaga. 1–5 – numery skupień. N – liczba gmin w danym skupieniu.

Tabl. 3. Statystyki opisowe sytuacji finansowej gmin (dok.)

Wyszczególnienie	Dochody ogółem <i>per capita</i>	Zobowiązania ogółem <i>per capita</i>	Wydatki inwestycyjne <i>per capita</i>	Wynik operacyjny <i>per capita</i>
2018 (N1 = 84, N2 = 455, N3 = 701, N4 = 998, N5 = 191)				
Średnia w zł: 1	7068	2732	2738	851
2	5288	1498	1603	562
3	4502	2218	823	315
4	4426	951	704	383
5	5473	4118	1238	362
Odchylenie standardowe w zł: 1	1072	1037	774	548
2	478	577	462	304
3	386	449	390	148
4	374	382	306	166
5	749	963	573	239
Współczynnik zmienności w %: 1	15,17	37,95	28,28	64,39
2	9,04	38,50	28,83	54,09
3	8,58	20,24	47,37	46,86
4	8,45	40,14	43,44	43,23
5	13,68	23,39	46,28	66,11

Uwaga. 1–5 – numery skupień. N – liczba gmin w danym skupieniu.

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu Statistica 13.1 i MS Excel.

Tabl. 4. Relacja zobowiązań, wydatków inwestycyjnych i wyniku operacyjnego do dochodów ogółem w poszczególnych skupieniach

Skupienia	Relacja do średnich dochodów ogółem <i>per capita</i>		
	średnich zobowiązań <i>per capita</i>	średnich wydatków inwestycyjnych <i>per capita</i>	średniego wyniku operacyjnego <i>per capita</i>
	w %		
2016			
1	28,2	14,3	13,7
2	67,0	9,0	7,7
3	40,3	8,6	8,4
4	17,8	9,3	10,3
5	76,9	12,4	8,9
2017			
1	25,4	20,5	13,4
2	62,4	15,1	7,2
3	39,7	12,4	7,5
4	17,6	12,9	9,3
5	73,1	15,1	8,9

Tabl. 4. Relacja zobowiązań, wydatków inwestycyjnych i wyniku operacyjnego do dochodów ogółem w poszczególnych skupieniach (dok.)

Skupienia	Relacja do średnich dochodów ogółem <i>per capita</i>		
	średnich zobowiązań <i>per capita</i>	średnich wydatków inwestycyjnych <i>per capita</i>	średniego wyniku operacyjnego <i>per capita</i>
	w %		
2018			
1	38,7	38,7	12,0
2	28,3	30,3	10,6
3	49,3	18,3	7,0
4	21,5	15,9	8,7
5	75,2	22,6	6,6

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu MS Excel.

W 2016 r. najlepszą sytuacją finansową charakteryzowały się gminy ze skupienia 1, ze względu na relatywnie wysokie dochody *per capita* oraz relatywnie niską średnią wartość zobowiązań *per capita*, a także jedną z najwyższych średnich wartości wydatków inwestycyjnych i najwyższą wartość wyniku operacyjnego *per capita* (wykr. 2). W najgorszej sytuacji finansowej znajdowały się gminy ze skupienia 5, pomimo najwyższych średnich dochodów *per capita*, przede wszystkim ze względu na wysoką średnią wartość zobowiązań *per capita*, których relacja do średnich dochodów *per capita* wyniosła prawie 77% (tabl. 4).

W 2017 r. najlepszą sytuacją finansową odznaczały się gminy ze skupienia 1, dzięki relatywnie wysokiej średniej wartości dochodów *per capita*, względnie niskiej średniej wartości zobowiązań *per capita* oraz najwyższym średnim wydatkom inwestycyjnym i najwyższej średniej nadwyżce operacyjnej *per capita* (wykr. 2). Najgorsza sytuacja występowała w gminach w skupieniu 5, mimo najwyższej średniej wartości dochodów *per capita*.

Wskazanie skupienia gmin o najlepszej sytuacji finansowej w 2018 r. było trudne. O ile gminy ze skupienia 1 osiągnęły najwyższe średnie wartości dochodów *per capita*, wydatków inwestycyjnych i nadwyżki operacyjnej *per capita* (wykr. 2), o tyle ich relacja średniego zadłużenia do średnich dochodów *per capita* była nieco gorsza niż gmin ze skupienia 2 (tabl. 4). Gminy ze skupienia 1 w większym stopniu korzystały z finansowania zewnętrznego. Natomiast gminy ze skupienia 2 jako jedyne charakteryzowały się wartością wydatków inwestycyjnych wyższą od średniej wartości zobowiązań ogółem, co oznaczało, że nie wszystkie wydatki inwestycyjne były finansowane długiem. Na podstawie analizy danych z tabl. 3 można stwierdzić, że chociaż war-

tości wskaźników zmienności zobowiązań ogółem *per capita* oraz wydatków inwestycyjnych *per capita* były nieznacznie wyższe w skupieniu 2 niż w skupieniu 1, to jednak pozostałe wartości wskaźników zmienności w skupieniu 2 były znacznie niższe. Za najlepszą w 2018 r. można zatem uznać sytuację finansową gmin z obu wymienionych skupień. Najgorszą sytuacją, mimo relatywnie wysokich średnich dochodów, charakteryzowały się gminy ze skupienia 5. Wynikało to przede wszystkim z ich wysokiego zadłużenia, względnie niskich wydatków inwestycyjnych oraz najniższego średniego poziomu nadwyżki operacyjnej *per capita*.

Na podstawie danych z tabl. 3 można zauważyć, że w analizowanym okresie średnie wartości miar w poszczególnych skupieniach ulegały zmianie. Było to wynikiem zarówno zmian wartości wskaźników charakteryzujących gminy w danym skupieniu, jak i zmiany liczby gmin w poszczególnych skupieniach. W 2017 r. średnie wartości zmiennych w poszczególnych skupieniach kształtowały się mniej więcej tak, jak rok wcześniej. Podobnie było w 2018 r. – nastąpił wzrost średnich wartości miar obrazujących sytuację finansową gmin, przy czym zmiany te były bardziej dynamiczne. Wzrastały zarówno średnie wartości dochodów *per capita*, jak i średnie wartości zobowiązań oraz wydatków inwestycyjnych *per capita*. Co więcej, z zestawienia tych informacji z danymi zawartymi w tabl. 4 – świadczącymi o poprawie relacji średnich zobowiązań *per capita* oraz wydatków inwestycyjnych *per capita* do dochodów ogółem *per capita* w każdym ze skupień (przy relatywnie podobnym poziomie relacji średnich wyników operacyjnych *per capita* do średnich dochodów *per capita*) – można wyciągnąć wniosek o stabilnej sytuacji finansowej gmin w 2017 r. Liczebność gmin w poszczególnych skupieniach w latach 2016 i 2017 także była podobna, co stanowi potwierdzenie stabilności struktury gmin z punktu widzenia oceny ich sytuacji finansowej w 2017 r.

Znaczne zmiany w sytuacji finansowej gmin w Polsce zaszły w 2018 r. Jednostek o stabilnej i dobrej sytuacji finansowej, tworzących skupienie 4, było ok. 41%. W pozostałych wypadkach można było zauważyć wyraźną polaryzację między gminami o najlepszej i najgorszej sytuacji. Jako wysoce niepokojący należy zinterpretować wzrost – do 7,9% – liczby gmin o najgorszej sytuacji finansowej. W kontekście informacji o zmianie stawki podatku dochodowego od osób fizycznych w 2019 r. (z 18% do 17%) oraz zapowiedzi rządu dotyczącej zwiększenia kwoty wolnej od podatku dochodowego od osób fizycznych, z którego udział jest jednym z podstawowych źródeł dochodów gmin, jak również w związku ze skutkami pandemii Covid-19 na świecie i w Polsce między marcem a majem 2020 r. można przypuszczać, że sytuacja finansowa wielu gmin w Polsce ulegnie pogorszeniu, a część tych, które już w 2018 r. znajdowały się w złej sytuacji, zostanie zmuszona do ograniczenia działalności inwestycyjnej w kolejnych latach, aby móc się wywiązać z wcześniejszych zobowiązań.

Na podstawie wartości współczynników zmienności podanych w tabl. 3 można stwierdzić, że największą jednorodnością w poszczególnych skupieniach charakteryzowały się dwie zmienne: dochody ogółem *per capita* (bez względu na liczebność skupienia) oraz zobowiązania ogółem *per capita*. Z kolei największym zróżnicowaniem w poszczególnych skupieniach cechowały się wydatki inwestycyjne *per capita* oraz wynik operacyjny *per capita*.

Najliczniejsze w analizowanym okresie były skupienia 3 i 4, które łącznie obejmowały ok. 75% gmin. Najmniej liczne okazały się skupienia 5 i 1. Należy przy tym zaznaczyć, że w 2018 r. sytuacja w tych dwóch skupieniach odwróciła się pod względem liczby gmin. Największą stabilnością finansową (relatywnie niewielkie zmiany średnich wartości poszczególnych miar) charakteryzowały się gminy znajdujące się w skupieniach 3 i 4. W pozostałych 25% gmin nastąpiły relatywnie duże zmiany zarówno pod względem wartości średnich wskaźników, jak i liczebności skupień.

W analizowanym okresie w każdym skupieniu z roku na rok zmieniała się (mniej lub bardziej) zarówno sytuacja finansowa, jak i liczba gmin oraz ich „pochodzenie”. Na przykład gminy, których sytuacja finansowa się poprawiła, w następnym roku mogły się znaleźć w skupieniu gmin o lepszej sytuacji finansowej, a gminy, których sytuacja się pogorszyła, mogły trafić do skupienia gmin o słabszej sytuacji finansowej. Dlatego dodatkowo przeprowadzono szczegółową analizę „pochodzenia” gmin znajdujących się w poszczególnych skupieniach. Wyniki tej analizy są następujące:

- w skupieniu 1 w 2017 r. znajdowało się 60,7% gmin ze skupienia 1 z 2016 r., podczas gdy w 2018 r. – 53,6% gmin z 2017 r. i 57,1% gmin z 2016 r. W analizowanych latach sytuacja finansowa ponad połowy gmin w skupieniu 1 pozostawała zatem mniej więcej taka sama, a sytuacja nowych gmin (czyli tych, których rok wcześniej nie było w tym skupieniu) się poprawiła. Pozostałe gminy ze skupienia 1, w zależności od tego, jak bardzo zmieniła się ich sytuacja finansowa, trafiły do innych skupień;
- w skupieniu 2 w 2017 r. znajdowało się 74,8% gmin z tego skupienia z 2016 r., natomiast w 2018 r. – tylko 3,7% gmin z 2017 r. i 2,9% gmin z 2016 r. Świadczy to o dużych zmianach sytuacji finansowej gmin, które trafiły do tego skupienia w 2018 r. Na podstawie bardziej szczegółowej analizy struktury pochodzenia gmin ze skupień wyróżnionych w 2017 r. można stwierdzić, że w 2018 r. oprócz gmin, które znajdowały się w tym skupieniu w poprzednim roku, aż 34,1% gmin pochodziło ze skupienia 1, kolejne 19,6% – ze skupienia 3, a pozostałe 42,6% – ze skupienia 4;
- w skupieniu 3 w 2017 r. znajdowało się 78,4% gmin z tego skupienia z 2016 r., a w 2018 r. było to 66,8% gmin z 2017 r. i 62,1% gmin z 2016 r.;
- w skupieniu 4 w 2017 r. pozostało 84,7% gmin z 2016 r., z kolei w 2018 r. – 75,5% gmin z 2017 r. i 70,0% gmin z 2016 r. Sytuacja większości gmin w skupieniu 4 była

najbardziej stabilna i bardzo dobra ze względu na relatywnie niskie zadłużenie w całym analizowanym okresie, jednak gminy te nie wykorzystywały swojego potencjału do zwiększenia wartości realizowanych inwestycji;

- w skupieniu 5 w 2017 r. znajdowało się 87,8% gmin z 2016 r. W 2018 r. pozostało w nim 35,1% gmin z 2017 r. i tyle samo gmin z 2016 r., co oznacza, że sytuacja finansowa ok. 35% gmin należących do tego skupienia w 2018 r. się nie poprawiła. Zważywszy na to, że liczebność gmin w tym skupieniu wzrosła ponaddwukrotnie, można wyciągnąć wniosek o braku poprawy sytuacji przeważającej części gmin o najgorszej sytuacji finansowej. Co więcej, w 2018 r. pojawiło się wiele gmin, których sytuacja uległa pogorszeniu.

Analiza zawartych w tabl. 4 danych na temat relacji średnich zobowiązań do średnich dochodów ogółem, wydatków inwestycyjnych do dochodów ogółem oraz wyniku operacyjnego do dochodów ogółem pozwala potwierdzić, że sytuacja gmin w 2017 r. była stabilna i z punktu widzenia relacji poszczególnych miar do średniej wartości dochodów ogółem *per capita* nieznacznie się poprawiła. W 2018 r. najlepszą sytuację finansową miały gminy ze skupienia 1 i 2, czyli łącznie ok. 22% badanych jednostek. Najbardziej stabilną i korzystną sytuacją finansową charakteryzowało się ok. 41% wszystkich gmin (skupienie 4). W większości skupień nastąpiło jednak pogorszenie relacji analizowanych wskaźników do średniego dochodu ogółem *per capita*. Fakt ten świadczy o ogólnym pogorszeniu się sytuacji finansowej gmin w Polsce w 2018 r. Znalazło to odzwierciedlenie w relacji wskaźnika zadłużenia ogółem *per capita* do dochodów ogółem *per capita* oraz relacji wyniku operacyjnego *per capita* do dochodów ogółem *per capita*.

W 2018 r. ponaddwukrotnie zwiększyła się liczba gmin o najwyższym poziomie zadłużenia, których średnie zobowiązania stanowiły 75% średnich dochodów ogółem.

Z przeprowadzonego badania wynika interesująca obserwacja, że gminy w skupieniach, w których średnia relacja zadłużenia *per capita* do dochodów ogółem *per capita* mieściła się w przedziale 25,4–28,3%, miały relatywnie najwyższą relację średnich wydatków inwestycyjnych *per capita* do dochodów ogółem *per capita* oraz jedną z najwyższych relacji średniego wyniku operacyjnego *per capita* do dochodów ogółem *per capita*.

Analiza skupień jest algorytmem uczenia bez nauczyciela, w którym zazwyczaj nie stawia się hipotez badawczych. Algorytm odnajduje pewne prawidłowości w badanej grupie, udzielając odpowiedzi na pytania, które trudno jest jednoznacznie sformułować *a priori*. W tym przypadku pytanie badawcze mogłoby dotyczyć tego, jaki jest optymalny poziom zobowiązań gmin w relacji do dochodów, przy których jak największa liczba gmin może realizować ponadprzeciętne wydatki inwestycyjne i osiągać ponadprzeciętne wyniki operacyjne. Przeprowadzone badanie może stać się

inspiracją do podjęcia nowych badań, które pozwoliłyby poznać tę ważną, w opinii autora, zależność.

Podsumowując dotychczasową analizę, za najlepszą w 2016 r. można uznać sytuację finansową ok. 10% badanych gmin (gminy ze skupienia 1), w 2017 r. – prawie 11% (również gminy ze skupienia 1), a w 2018 r. – ok. 22% (gminy ze skupienia 1 i 2). Gminy o najgorszej sytuacji finansowej stanowiły w 2016 r. 3,3% badanych jednostek (skupienie 5), w 2017 r. – 3,4% (skupienie 5), a w 2018 r. – 7,9% (także skupienie 5).

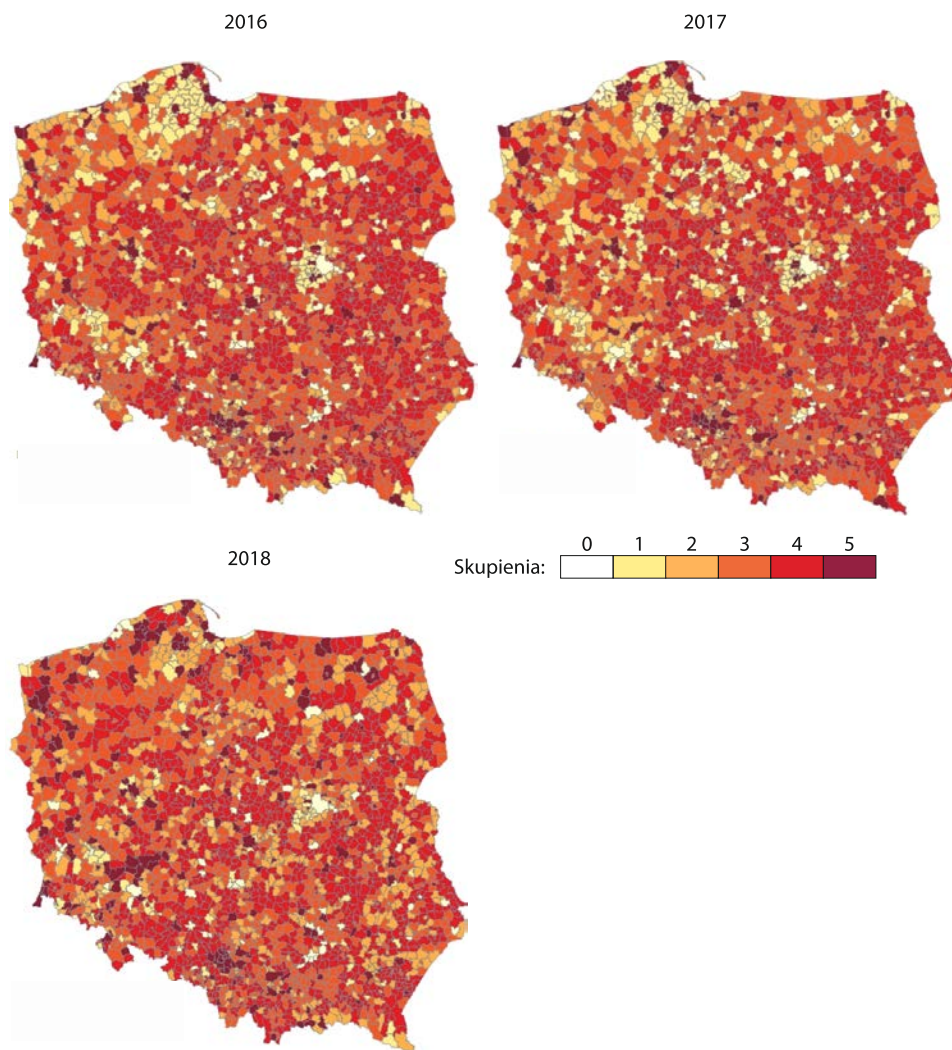
W tabl. 5 zamieszczono dane o strukturze rodzajowej gmin w poszczególnych skupieniach. Na ich podstawie można stwierdzić, że w skupieniu 1 dominowały gminy wiejskie, a najniższy udział miały gminy miejskie. W skupieniu 5 dominowały gminy miejskie, należy jednak zaznaczyć, że o ile udział gmin wiejskich w analizowanym okresie utrzymywał się na zbliżonym poziomie, o tyle udział gmin miejskich się zmniejszał, a wzrastał udział gmin miejsko-wiejskich. Spadek udziału gmin miejskich w skupieniu 5 wynikał m.in. ze zwiększenia się w 2018 r. liczby gmin w tym skupieniu – aż o prawie 140%. Świadczy to przede wszystkim o znacznym pogorszeniu sytuacji gmin miejsko-wiejskich.

Tabl. 5. Struktura rodzajowa gmin w poszczególnych skupieniach

Gminy	Skupienie 1	Skupienie 2	Skupienie 3	Skupienie 4	Skupienie 5
	w %				
2016					
Miejskie	8,2	29,7	11,4	4,5	60,8
Wiejskie	67,6	38,9	55,1	76,4	27,8
Miejsko-wiejskie	24,2	31,4	33,5	19,1	11,4
2017					
Miejskie	5,7	26,2	12,8	4,9	57,3
Wiejskie	72,9	40,7	52,6	76,4	30,5
Miejsko-wiejskie	21,4	33,1	34,6	18,7	12,2
2018					
Miejskie	9,6	5,5	16,4	6,0	43,5
Wiejskie	70,2	74,5	48,2	72,0	30,8
Miejsko-wiejskie	20,2	20,0	35,4	22,0	25,7

Źródło: opracowanie własne.

Na mapie przedstawiono przestrzenne rozmieszczenie gmin z poszczególnych skupień w latach 2016–2018.

Mapa rozmieszczenia gmin według skupień

Uwaga. Jako skupienie 0 oznaczono gminy usunięte z grupy badanych JST ze względu na odstające wartości poszczególnych zmiennych.

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu Python.

Analiza danych zobrazowanych na mapie pozwala zauważyć, że gminy o najlepszej sytuacji finansowej w latach 2016 i 2017 (skupienie 1) znajdowały się przede wszystkim w woj. pomorskim, a także w województwach mazowieckim i dolnośląskim, a gminy o najgorszej sytuacji finansowej – przede wszystkim w województwach pomorskim i śląskim. W 2018 r. gminy o najlepszej sytuacji finansowej były bardziej rozproszone. Znaczna ich liczba znalazła się w woj. po-

morskim, a także w województwach wschodnich: podlaskim, lubelskim i podkarpackim. Gminy o najgorszej sytuacji finansowej w tym roku również były silnie rozproszone. Znajdowały się m.in. w województwach śląskim, pomorskim, zachodniopomorskim i dolnośląskim.

5. Podsumowanie

Przeprowadzone badanie dotyczyło oceny sytuacji finansowej gmin w Polsce w latach 2016–2018 na podstawie wybranych zmiennych charakteryzujących tę sytuację, przy zastosowaniu metody *k*-średnich. Badane gminy podzielono na pięć grup (skupień) różniących się poziomem dochodów ogółem *per capita*, zadłużenia ogółem *per capita*, wydatków inwestycyjnych *per capita* oraz wyniku operacyjnego *per capita*.

Analizowany okres można podzielić na dwa podokresy. Pierwszy obejmuje lata 2016 i 2017, w których sytuacja finansowa gmin była bardzo podobna, z nieznaczną poprawą w 2017 r. Drugi okres to rok 2018, w którym nastąpiły znaczne zmiany w sytuacji finansowej gmin.

Jednostki cechujące się najniższą relacją średnich zobowiązań do dochodów ogółem nie notowały bardzo wysokich wydatków inwestycyjnych w stosunku do dochodów ogółem. Średnia wartość tej relacji wzrastała wraz z podnoszeniem się średniego poziomu zobowiązań.

Najlepszą sytuację finansową w latach 2016 i 2017 miało ponad 10% badanych gmin; były to przede wszystkim jednostki wiejskie. W 2018 r. najlepszą sytuacją finansową charakteryzowało się ok. 22% gmin, także głównie wiejskich. Najgorsza sytuacja finansowa w latach 2016 i 2017 cechowała ponad 3% gmin, do których należały przede wszystkim jednostki miejskie. W 2018 r. nastąpił wzrost udziału gmin o najgorszej sytuacji finansowej – do 7,9%, przy czym największy wzrost w tym zakresie odnotowano wśród gmin miejsko-wiejskich. W tym okresie nastąpiło również ogólne pogorszenie sytuacji finansowej gmin, w szczególności ze względu na wzrost wysokości zobowiązań.

Dane o pogorszeniu ogólnej sytuacji finansowej gmin w 2018 r. i wzroście liczby gmin w skupieniu o najmniej korzystnej sytuacji finansowej, w powiązaniu ze spadkiem dochodów gmin spowodowanym przez pandemię koronawirusa na początku 2020 r., pozwalają zaryzykować stwierdzenie, że przynajmniej część gmin o najgorszej sytuacji finansowej może w przyszłości znaleźć się w bardzo trudnym położeniu, którego konsekwencją będzie wstrzymanie realizacji inwestycji, a zatem brak możliwości rozwoju w przyszłości. Być może gminy będą szukały alternatywnych źródeł finansowania inwestycji, np. w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP). Badania przeprowadzone przez Brzozowską (2017, s. 56) dowodzą, że zarówno miasta na prawach powiatu, jak i inne typy JST zwiększają swoje zaangażowanie w PPP.

Interesująca obserwacja z przeprowadzonego badania dotyczyła skupień gmin, w których relacja średnich zobowiązań do średnich dochodów ogółem wynosiła 25,4–28,3%. Skupienia te charakteryzowały się ponadprzeciętną średnią wartością wydatków inwestycyjnych w stosunku do dochodów ogółem oraz ponadprzeciętną średnią nadwyżką operacyjną w relacji do średnich dochodów ogółem. Być może podana wartość relacji zobowiązań do dochodów ogółem mogłaby stanowić wartość zalecaną (wzorcową), przy której gminy mogą zapewnić sobie bezpieczną strukturę finansowania, a jednocześnie realizować relatywnie wysokie wydatki inwestycyjne w celu dalszego rozwoju. Próba potwierdzenia tej hipotezy i ustalenia zalecanej relacji zobowiązań gmin do ich dochodów, przy których mogą one maksymalizować wydatki inwestycyjne i generować nadwyżki operacyjne, wydaje się obiecującym kierunkiem dalszych badań. Innym pożądanym kierunkiem badań mogłaby być szczegółowa analiza sytuacji finansowej gmin w poszczególnych województwach.

Bibliografia

- Bal-Domańska, B. (2018). Klasyfikacja gmin według wysokości i struktury dochodów budżetów. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (15), 9–18. DOI: 10.15611/pn.2018.517.01.
- Brzozowska, K. (2017). Rozwój PPP w Polsce – analiza zaangażowania jednostek samorządu terytorialnego. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (485), 44–58. DOI: 10.15611/pn.2017.485.04.
- Dolewka, Z. (2018). Zadłużenie miast wojewódzkich a ich rozwój. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 4(56), 158–174. DOI: 10.15584/nsawg.2018.4.13.
- Dziekański, P., Leśna-Wierszołowicz, E. (2019). *The Spatial Differentiation of Development and the Level of the Financial Situation of Rural Communes of the Swietokrzyskie Voivodeship*. Proceedings of the 2019 International Conference 'Economic Science for Rural Development', 52, Jelgava, LLU ESAF, 248–255. DOI: 10.22616/ESRD.2019.129.
- Filipiak, B. (2010a). Ograniczenia i uwarunkowania w zaciąganiu długu w jednostkach samorządu terytorialnego w świetle zmian systemowych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu*, (141), 323–335.
- Filipiak, B. (2010b). Utrzymanie płynności finansowej przez jednostki samorządu terytorialnego w warunkach kryzysu – zarys problemu pomiaru. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy zarządzania, finansów i marketingu*, (17), 159–167.
- Harańczyk, G. (2005). *Analiza skupień na przykładzie segmentacji nowotworów*. Pobrane z: https://media.statsoft.pl/_old_dnn/downloads/analiza_skupien_na_przykladzie_segmentacji.pdf.
- Hartigan, J. A. (1975). *Clustering Algorithms*. New York: John Wiley & Sons.
- Hartigan, J. A., Wong, M. A. (1979). A K-Means Clustering Algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 28(1), 100–108.
- Jastrzębska, M. (2016). Zadłużanie się jednostek samorządu terytorialnego w parabankach – przyczyny, skutki, przeciwdziałanie. *Ekonomiczne Problemy Usług*, (125), 187–200. DOI: 10.18276/epu.2016.125-15.

- Jastrzębska, M. (2017). Dług ukryty jednostek samorządu terytorialnego – przyczyny, skutki, przeciwdziałanie. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H. Oeconomia*, (51), 125–132. DOI: 10.17951/h.2017.51.4.125.
- Khan, S. S., Ahmad, A. (2004). Cluster center initialization algorithm for K-means clustering. *Pattern Recognition Letters*, (25), 1293–1302. DOI: 10.1016/j.patrec.2004.04.007.
- Klepacki, B., Kusto, B. (2009). Ocena kondycji finansowej gmin województwa świętokrzyskiego. *Zeszyty naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, (77), 127–134.
- Kluza, S., Dziemianowicz, R. (2019). Analysis of the Debt Repayment Period of Local Governments in Poland in the Years 2007–2016. *Studia Regionalne i Lokalne*, 2(76), 5–18. DOI: 10.7366/1509499527601.
- Korolewska, M., Marchewka-Bartkowiak, K. (2011). Zadłużenie miast na prawach powiatu i województw w świetle badania ankietowego. *Analizy BAS*, 13(57), 1–10.
- Łękała, Z. (2011). Zadłużenie gmin województwa dolnośląskiego w świetle nowej ustawy o finansach publicznych. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Finanse publiczne*, (167), 183–194.
- Mrówczyńska-Kamińska, A., Kucharczyk, A., Średzińska, J. (2011). Analiza finansowa w jednostkach samorządu terytorialnego na przykładzie Miasta i Gminy Środa Wlkp. *Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego. Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, (89), 175–185.
- Parlińska, A. (2014). Zadłużenie samorządów gminnych w Polsce w latach 2005–2012. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, (40), 191–200.
- Satoła, Ł. (2015). Debt of communes in the light of a new individual debt ratio. *Acta Scientiarum Polonorum. Oeconomia*, 14(4), 103–113.
- Wiśniewski, M. (2011). Wyznaczniki sytuacji finansowej gminy – ocena istotności za pomocą analizy skupień. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Nauki o Finansach*, 9(215), 110–119.
- Wyszkowska, D. (2018). Samodzielność finansowa gmin w opinii skarbników gmin w Polsce. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (518), 159–172. DOI: 10.22616/ESRD.2019.129.
- Zawora, J. (2012). Zadłużenie gmin wiejskich Podkarpacia na tle uwarunkowań ich rozwoju. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, 14(3), 451–455.
- Zioło, M. (2011). Zadłużenie gmin województwa zachodniopomorskiego w latach 2006–2009 w świetle tendencji ogólnopolskich – analiza komparatywna. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu. Finanse Samorządu Terytorialnego*, (21), 391–409.